



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

La enseñanza de la tecnología a través del propio aula y la herramientas digitales Sketchup y CE3X en alumnos de 3º de la E.S.O

Autor/es

JOSEBA BAZTERRETXEALVAREZ

Director/es

JUAN CARLOS SÁENZ DIEZ MURO

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Tecnología

Departamento

INGENIERÍA ELÉCTRICA

Curso académico

2018-19



La enseñanza de la tecnología a través del propio aula y la herramientas digitales Sketchup y CE3X en alumnos de 3º de la E.S.O, de JOSEBA BAZTERRETXEALVAREZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

Trabajo de Fin de Máster

**LA ENSEÑANZA DE LA
TECNOLOGÍA A TRAVÉS DEL
PROPIO AULA Y LAS
HERRAMIENTAS DIGITALES
SKETCHUP Y CE3X EN
ALUMNOS DE 3ºLA ESO**

Autor

JOSEBA BAZTERRETXEA ÁLVAREZ

Tutor: JUAN CARLO SÁENZ MURO

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Tecnología (M07A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2018/2019

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	11
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN	17
5. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN	31
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
7. CONCLUSIONES.....	53
8. REFERENCIAS.....	55
9. ANEXOS	57

RESUMEN

Este trabajo trata de explicar la importancia de fomentar una enseñanza digital basada en tres aspectos: el dibujo CAD en tres dimensiones, el cálculo de la eficiencia energética de los materiales y el aula como actor clave del proceso, proponiendo una programación didáctica innovadora para desarrollarla en alumnos de tercero de la ESO. El área de mejora que se va a abordar se identificó durante el período de prácticas, dicho área trabaja sobre las dificultades que presenta el alumnado para representar y analizar proyectos técnicos, ya que la enseñanza mediante piezas aleatorias acarrea la desmotivación de estos. Ésta se debe a la escasa relación de las piezas con la realidad de su entorno, junto con un escaso aprendizaje de aplicaciones de carácter tridimensional. Por tanto, la solución propuesta presenta tres unidades didácticas utilizando el software SketchUp¹ como eje principal, que implementado con el análisis del contenido y el continente del aula y la utilización de la herramienta CE3X², acerca al alumnado a las aplicación reales del diseño, motivándolo gracias a la posibilidad que le brindan estas aplicaciones para poder imaginar y modificar su propio entorno inmediato: el aula donde reciben la enseñanza.

¹SketchUp (o Google SketchUp) es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras. Para entornos de planificación, urbana, arquitectura, ingeniería civil, diseño industrial, diseño escénico. Es un programa desarrollado por Last Software, empresa adquirida por Google que es la que ofrece una versión gratuita utilizada en este trabajo.

²CE3X es un programa informático para la realización del cálculo de la calificación energética de un edificio o parte de él. Su descarga gratuita se realiza a través de la página del Ministerio para la Transición ecológica y es uno de los programas válidos, a partir del 14 de enero de 2016 por los Registros de las Comunidades Autónomas para los certificados de eficiencia energética. Asimismo, a partir del 5 de julio de 2018 serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados para edificios nuevos, con un complemento específico.

ABSTRACT

This essay tries to explain the importance of promoting a digital teaching based on three aspects: the CAD drawing in three dimensions, the calculation of the energy efficiency of the materials and the classroom as key actor of the process, proposing an innovative educational program in order to develop it in third-grade students of Secondary School. The area of improvement that is going to be studied was identified during the period of practice, this area works on the difficulties that the students presents when they come drawing and analyzing technical projects, since the teaching by random pieces carries their demotivation. This is due to the scarce relation of the pieces with the reality of their surroundings, together with a little learning of applications of three-dimensional character. Therefore, the proposed solution presents three didactic units using SketchUp software as the main axis, which implemented with the analysis of the content and the continent of the classroom and the use of the CE3X tool, brings students closer to the real applications of design, motivating them thanks to the possibility offered by these applications to be able to imagine and modify their own immediate environment: the classroom where they receive the teaching.

1.INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Introducción

El presente trabajo trata el espacio como condicionante básico para realizar una buena actividad docente. El espacio como (f)actor determinante para la educación del niño, teniendo al aula como premisa básica del acercamiento de la realidad a la praxis educativa, para cubrir de la mejor manera las necesidades y capacidades del alumnado.

Revisaremos como a lo largo de la historia se ha buscado la utilización de los espacios para la labor docente y como de la inquietud por la relación de éstos con el aprendizaje surge en los últimos tiempos, la idea de utilizar los espacios para dar respuesta a diferentes metodologías.

Se tratará el aula como un espacio de análisis e interacción donde se realizan los procesos de aprendizaje-enseñanza. Los alumnos se relacionan con el espacio para moverse, para desplazarse, establecer relaciones espaciales y el descubrimiento del cuerpo como vehículo de acción de su desarrollo. Por tanto, será muy constructivo el análisis y la ideación de su propio entorno, donde su propio diseño juega un papel importante, al dotar al espacio de unas características óptimas para la realización de procesos educativos y de la labor docente.

El espacio del aula considerado como (f)actor didáctico se considera desde el estudio de sus elementos como generador de posibilidades metodológicas en la enseñanza de la asignatura de tecnología. Se realizarán diferentes propuestas de uso de materiales y de recursos de carácter digital, que al utilizar todas sus propiedades proporcionarán al aula estándar una nueva visión por parte del alumnado.

Por último, se hablará acerca de la distribución temporal de las diferentes unidades didácticas involucradas en el currículo, ofreciendo distintas opciones para el aprendizaje y estrategias didácticas para utilizar el aula estándar como un propio actor de la enseñanza en el ámbito de la tecnología.

1.2. Justificación

El tema elegido surge de mi actividad profesional como arquitecto, de la realidad vista y vivida en años en aulas y el tiempo en mis prácticas como docente, donde el espacio del aula me ha resultado un factor olvidado dentro de la estructura educativa actual. Un espacio caracterizado por su uniformidad, escasa flexibilidad y de una actividad corporal reducida del alumno por las limitaciones impuestas por el espacio y las metodologías docentes de carácter pasivo.

La organización y la gestión del espacio escolar como recurso educativo y especialmente como lugar de expresión es un tema fundamental y sobre el que considero es necesario reflexionar para desarrollar la actividad en el aula. Supone “una toma de decisiones con respecto a los objetivos y supone un compromiso ante una opción metodológica concreta” [06](Laorden y Pérez, 2002).

Son escasas las investigaciones y pocos son los centros que hacen aplicaciones concretas y sistemáticas [06](Laorden y Pérez, 2002). Pero, los niños son dinámicos, presentan diferentes necesidades y tienen la necesidad de interactuar con el entorno. El espacio aula es un lugar sentido de diferentes maneras por cada uno de sus miembros (alumnos y profesores), por ello es de gran interés interesarse por las necesidades de éstos y al contexto de los mismos. Como hemos visto en los contenidos del Máster, el ser humano aprende no solo recibiendo información, sino también descubriendo y experimentado, siendo el juego y el movimiento una parte esencial del aprendizaje.

La mayoría de las aulas que he encontrado en los centros que he visitado responden a un sistema clásico y rígido donde la falta de flexibilidad lo convierte en un lugar donde se condiciona la actividad. Del mismo modo, podemos observar como en la mayoría de las aulas el alumnado está relegado a la quietud del cuerpo, con el fin de conseguir un control y una docilidad en los niños. Por otro lado, debido a ese estado de quietud durante tiempo prolongado en un mobiliario no siempre adecuado, hace que la mayoría del alumnado tome

malas posiciones tendiendo a ir perdiendo la atención de manera progresiva y con el riesgo que tiene de poder llegar a sufrir lesiones.

Por ello, para conseguir un aprendizaje natural e integral se debe integrar el espacio en la programación didáctica y hacer alumnado partícipe del mismo. Como indican Laorden y López (2002) debemos atender al espacio como un condicionante básico para una buena docencia y aprendizaje de nuestros alumnos, esto nos ayudará a crear un entorno motivante para el alumnado donde todas las capacidades de los niños sean explotadas favoreciendo su autonomía, consiguiendo a la par facilitar la labor y motivación del docente.

2.OBJETIVOS

La idea propuesta para este Trabajo Fin de Master tiene como objetivo general mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de tecnología, dentro las áreas de enseñanza de la expresión técnica y su acercamiento a la realidad del aula, a través del conocimiento de los elementos que la conforman tanto en cuanto a materiales, como a estructuras y proceso de diseño de los mismos. Y relacionar esta área con la eficiencia energética y los objetivos del desarrollo sostenible dentro de una construcción y diseños eficientes, energéticamente hablando.

2.1. Objetivo principal

El fin principal de la propuesta de innovación es doble. Por un lado, la propuesta de un método de enseñanza-aprendizaje para un aula de alumnos de 3º de E.S.O., dentro de la asignatura de Tecnología, mediante la utilización de la herramienta de dibujo CAD en 3D Google SketchUp. Y por otro lado, la introducción en esa misma área de conceptos sobre eficiencia energética en los materiales de uso técnico a través la aplicación informática CE3X del Ministerio para la transición ecológica.

2.2. Objetivos específicos

En cuanto a objetivos más concretos a la hora de desarrollar la programación para este aula de 3º de E.S.O. con ellos pretendemos llegar a un grado más específico de conocimiento sobre lo que implica la utilización de estos dos programas entre los alumnos del curso de tercero. Estos objetivos tienen como finalidad la mejora y el perfeccionamiento de la praxis educativa.

Dichos objetivos se corresponden con:

1. Enseñar la identificación de recursos y herramientas web que puedan resultar útiles a la hora de utilizar y aprender el software del programa Google SketchUp.
2. Confección de una lista seleccionada de ejercicios prácticos de Google SketchUp utilizando los elementos del aula como meta final. Organizados por diferentes niveles graduales de dificultad, de modo que seamos

capaces de atender adecuadamente la diversidad de nuestros alumnos y permitir así distintos ritmos de aprendizaje.

3. Enseñanza de la expresión y comunicación técnica a través del diseño 3D a través de la modelización de su propia aula y los elementos que la conforman, para conseguir la motivación del alumnado en el estudio de las áreas de Tecnología que utilizan herramientas TIC.
4. Incorporación del enfoque energético y de sostenibilidad dentro de los bloques de contenidos de Tecnología para 3º de E.S.O. en el currículo de autonómico de la Comunidad de La Rioja.

3.MARCO TEÓRICO

Desgraciadamente, estamos demasiado acostumbrados a considerar que la calidad educativa únicamente obedece al diseño del currículo y a su trasposición a cada centro, a los docentes que exponen ese currículo, o de los materiales y recursos utilizados para ello. Así ocurre, que tras observar que la evaluación de la calidad educativa no ofrece unos resultados todo lo positivo que se quisieran, el afán de mejora se centra en estos factores, dejando de lado los aspectos referentes al contexto de aprendizaje [01](Alonso-Sanz, 2016)

Nos referimos al continente donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, el Instituto de Educación Secundaria (IES en adelante) en su conjunto y específicamente en el aula, lugar último donde el alumnado acumula el mayor tiempo de este proceso. Al que consideramos un factor y actor determinante, considerado por ciertos autores como “el tercer maestro”. “El edificio escolar, el paisaje del colegio, los espacios y lugares interiores, la decoración, el mobiliario y características que se han venido a llamar el tercer maestro” [02](Buke y Grosvenor, 2003).

Por ello, entendemos relevante introducir el ambiente arquitectónico donde convergen docentes y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como éste varía (o debería variar) en función de la metodología a desarrollar en ese proceso. Con ello, trataremos de acercarnos a como los escolares entienden y viven el entorno construido, siendo ellos mismos conscientes del proceso de diseño y las consecuencias que tienen para el medio ambiente la creación del mismo.

De acuerdo con [08]Visedo (1991), el espacio escolar es un recurso didáctico que se ve condicionado por diferentes variables. Teniendo en cuenta los condicionantes espaciales, se deberá aportar diferentes propiedades que respeten a cada uno de los alumnos y faciliten la comunicación y la relación [04](Delgado Benito, 2009) con el fin de conseguir que sea un buen lugar de aprendizaje. Aunque actualmente se reflexiona acerca de los espacios escolares, su diseño, arquitectura y organización [04](Delgado Benito, 2009), al

entrar en gran parte de las aulas vemos como su utilización y el aprovechamiento de todas las posibilidades es escaso.

La mayoría de centros escolares organizan su espacio de forma rígida y ya no hablamos solamente por su construcción, sino por el veto a diferentes zonas debido a que están destinadas a ser usadas solamente en ciertos momentos, el patio para el recreo o la hora de educación física, la biblioteca para la hora de la lectura etc. Por tanto, a las limitaciones físicas se unen las temporales.

Siguiendo con el aula estándar, nos encontramos como legislativamente vienen recogidos unos mínimos a atender. Según lo publicado en el «BOE» núm. 62, de 12 de marzo de 2010 al menos el aula deberá disponer de 1,5 metros cuadrados por alumno lo que nos indica que para 25 alumnos el aula como mínimo debe disponer de unos 37,5 metros cuadrados. Bien es cierto y aunque recogido legislativamente, no se atiende al espacio como debiera, ya que se trata más como un conjunto de mínimos cuantitativos que como un lugar de calidad [07](Toranzo. 2007).

Por otro lado, tanto el mobiliario, como el equipamiento y la distribución, suelen ser similares en la gran mayoría de los centros, sin adaptarse a las variadas necesidades de alumno, ni a las diferentes opciones metodológicas que podemos usar. El espacio siempre es un condicionante pero si conseguimos flexibilizarlo podemos, por tanto, que profesores y alumnos experimenten una forma más completa y atractiva de docencia [06](Laorden Gutiérrez y Pérez López, 2002).

Es sabido que el ser humano necesita investigar, indagar y no necesariamente en solitario. La mayoría de las veces aprende por imitación y por interacción con los otros. El ser humano necesita descubrir por sus propios medios, crear sus estrategias personales de aprendizaje (aprender a aprender) y tener opciones para probar que es mejor y peor, lo que se puede simular a través de herramientas de recreación de la realidad en tres dimensiones.

Cuando entramos en un aula, observamos como en la mayoría de los centros, la distribución se dispone de tal manera que el profesor es el actor principal, sobreelevado del alumnado y con una posición distante. En cambio, para que los alumnos se sientan parte esencial de su proceso enseñanza-

aprendizaje necesitan un lugar que apoye metodologías participativas donde la interacción con todo su entorno sea un factor clave en su educación niño. Los espacios deben dejar lugar de acción al alumnado para que ellos puedan interactuar con el aula y con sus compañeros de la forma más ágil posible.

Podríamos definir como cuerpo silenciado es aquel al que se le exige centrarse en el maestro, realizar diferentes tareas en las que haya que mantener una postura determinada. Por ello, defino el silenciamiento corporal como el conjunto de circunstancias que obligan al alumnado mantener una posición en la que el cuerpo es relegado a la quietud y a la mínima participación. El alumno no solo es una mente que recibe y elabora información también es un cuerpo que , por norma general, en el aula se siente recluido y forzado a la estaticidad.

En cuanto a los antecedentes históricos, ya en la antigüedad los sumerios, para llevar a cabo sus enseñanzas, utilizaban unas habitaciones en las que instalaban filas de bancos hechos de barro en los que cabían de 2 a 4 personas. Este dato histórico nos indica la inquietud del ser humano por tener un espacio específico donde llevar a cabo el proceso de enseñanza.

Desde el origen de las construcciones escolares estas han sido edificadas creando espacios idénticos [04](Delgado Benito, 2009). Esto ocurre debido a la intención de cumplir un objetivo de escolarización y simplemente facilitar un espacio físico para ello sin atender a la calidad del puesto escolar [08] (Visedo, 1991).

Han perdurado en el tiempo metodologías pasivas en el espacio del aula, que rompen con la idea de la interacción social y comunicativa, las cuales son herramientas clave del aprendizaje del niño. Aprender no es solamente memorizar cosas, adquirir destrezas, sino que el niño construya su propia imagen y esto se produce mediante la interacción en el aula.

Sin embargo, debido a los contextos socio-económicos y políticos del siglo pasado, en Europa, fueron apareciendo distintas concepciones del espacio escolar que intentaban fuera el más óptimo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, todas ellas basadas en lo que se ha venido a llamar “metodologías activas y participativas”. Según López Noguero (2005) "la

metodología participativa, favorece el intercambio de conocimientos y experiencias, estimula el trabajo colectivo, promueve la aplicación práctica de lo que se aprende, engancha al alumno al placer del conocimiento y le estimula a aprender haciendo." Lo que indica que el ser humano es un ser social y como tal necesita relacionarse y verse involucrado en el grupo para romper barreras y fortalecer de esta manera el aprendizaje.

La flexibilidad es un condicionante que favorece la autonomía curricular organizativa y administrativa del aula, que posibilita la creación de grupos por tamaños, rincones de trabajo individual y colectivos, facilita el uso de diferentes materiales alternativos y móviles y el uso de diferentes metodologías [04](Delgado Benito, 2009). Si un aula es flexible conseguimos no solo aprovechar mejor el espacio sino también dotar al aula de la identidad que según el contexto sea necesaria. Hay que considerar también que las relaciones entre personas en un entorno son complicadas, por ello es importante considerar los cambios de configuración del mismo para una correcta socialización de los individuos, consiguiendo una configuración flexible podremos lograr un espacio adecuado de relación entre alumno-alumno y profesor-alumno.

La ambientación, los materiales y su distribución, tanto espacial como temporal, configuran ese deseado espacio flexible mediante estrategias didácticas que posibilitan metodologías activas, en el que alumno inmerso en este contexto se integra en un entorno de interacción física y mental. Por otro lado, las estrategias didácticas a la par de facilitar la flexibilización se retroalimentan y aumentan en posibilidades según el contexto espacial se flexibilice. En este aspecto, son relevantes las distintas concepciones del espacio que han venido a desarrollar diferentes metodologías desarrolladas durante el siglo pasado y que vienen a denominarse como "escuela nueva", debido a tratar nuevos conceptos que no se habían trabajado hasta entonces.

Así pues, el *modelo Montessori* piensa en aulas que permitan abordar, de forma simultánea, actividades de la vida práctica, habilidades sensoriales, y áreas académicas y artísticas. En este método surge la necesidad de cambiar completamente la forma del espacio, dejando de existir la clase de transmisión

frontal. Por lo que el conocimiento se obtiene mediante la interacción con el ambiente y el uso del material Montessori; por ello se necesita un nuevo tipo de arquitectura que responda a las nuevas necesidades pedagógicas. Así que disponen de una zona especial para el uso de dicho material y espacio donde el niño pueda estar solo, concentrado, o en comunidad, ayudando a los otros. También da importancia a la textura del piso y los cambios de nivel como elementos que favorecen el desarrollo de la sensibilidad en el alumnado.

En el caso del *modelo Waldorf*, éste basa su arquitectura en la translación de los conceptos de la antroposofía a la construcción de espacios educativos. Por ello, se desarrolla mediante formas orgánicas, con espacios que evolucionan como si de seres vivos se trataran, consta de jardines de agricultura biológica, en cuanto a materiales sigue los principios de bioconstrucción utilizando elementos reciclables y cercanos al desarrollo de los “estados” del ser humano. Entienden que el niño aprende a través del movimiento, el sentimiento y de hacer, por lo que el edificio debe invitar a la acción, a explorar, huyendo por tanto de formas monótonas y repetitivas.

Por su parte, el *modelo Etievan*, basa sus fundamentos educativos en el desarrollo triangular de cuerpo, mente y sentimiento, por lo que su arquitectura siguiendo estos criterios, intenta integrar los espacios de estudio con espacios “para la vida” que permitan la interacción entre los estudiantes, maestros y familiares y que posibiliten la práctica de la música, la danza y el teatro. Este método de enseñanza plantea una metodología educativa en la que no existen actividades jerárquicas, por lo cual se concibe su arquitectura escolar como una malla abierta, permeable al mundo exterior.

Por otro lado, el *modelo Kindergarten* (jardín de los niños en alemán), está unido a la introducción del juego en la educación, con la utilización de materiales didácticos creados *ex profeso* para ello y actividades ligadas llamadas ocupaciones. Este modelo busca romper con el modelo de escuelas masificadas, con arquitectura cerrada, intentando poner a los alumnos en contacto directo con la naturaleza, que había quedado fuera hasta entonces en las escuelas tradicionales. Por tanto, su diseño se sustenta en esta idea, de manera que se pueda ofrecer un espacio educativo abierto, flexible y dinámico,

en el que se puedan dar todas las formas de desarrollo individual, siempre dentro de un medio escolar exquisitamente organizado, donde las percepciones, las expresiones y las relaciones del alumnado se puedan desarrollar de manera abierta.

Y para terminar con este repaso de los diversos modelos de la escuela nueva nos toca hablar del modelo de las *Comunidades de aprendizaje*. Este modelo tiene su base teórica en las ideas de Howard Gardner y su teoría de las inteligencias múltiples. Según dicho modelo coexisten diferentes inteligencias dentro de un mismo aula, por lo que ésta necesita ser versátil para así poder adaptarse a los alumnos y atender de manera adecuada la personalidad de cada niño. De manera que su arquitectura se basa en la creación de unos entornos de las aulas enriquecidos, impulsando el aumento de las posibilidades de interacción entre compañeros, así como de los espacios y objetos a elegir por los alumnos.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Para desarrollar el proyecto de innovación con la intención del uso de los programas informáticos 3D Google SketchUp y el programa de certificación energética en la edificación CE3X, entre los alumnos de 3º de E.S.O. en la asignatura de Tecnología se ha dividido su encaje en el actual sistema educativo, teniendo en cuenta cuatro apartados interrelacionados: currículo de secundaria, metodología de aprendizaje de dibujo técnico, la sostenibilidad como materia transversal y el aula como elemento base para enseñar los conceptos.

En dicho encaje, se han tenido en cuenta tanto los aspectos metodológicos como los legislativos del currículo de la asignatura de tecnología. Asimismo, también considerando las características intrínsecas que incorporan los programas citados, en relación con el análisis de la capacidad espacial del alumnado y la traducción de sus diseños a estándares de medición medioambientales.

4.1. La tecnología en el currículo de secundaria

Dentro de este apartado voy a realizar un repaso esquemático en base a la evolución cronológica de la Tecnología como área de conocimiento dentro del desarrollo legislativo estatal y autonómico.

Como comienzo, cabe subrayar que esta área hace aparición en la legislación educativa allá por el año 1990, con la LOGSE, en lo que fue una firme decisión en favor de la Tecnología, con su correspondiente carga horaria y de materias. Durante años, se mantiene en la misma posición que marcó la propia LOGSE, y no será hasta la década siguiente cuando haya cambios significativos, que en el caso de la Tecnología supusieron la reducción de las horas lectivas, aunque manteniendo la obligatoriedad de la misma en ciertos cursos. Dichos cambios se llevan a cabo con la aparición de la LOCE en el año 2002 y su sucesora, la LOE en 2006. Por último, la aparición esta década de la LOMCE (año 2013) trae consigo una nueva reducción, tanto en la cantidad de materias relacionadas con el área como, como en su carga horaria efectiva, a

la vez que supone la pérdida de obligatoriedad en algunas materias como es el caso concreto de la propia asignatura de Tecnología.

Hasta aquí una breve visión de su desarrollo, seguidamente y para que podamos contextualizar la situación actual de la materia de Tecnología y los bloques de contenidos que vamos a trabajar, pasaremos a analizar en profundidad el marco normativo vigente, en los dos ámbitos concretos, el estatal y el autonómico. Al haber realizado las prácticas del Máster en un IES de Logroño, voy a considerar como legislación a estudio la de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Así, en los siguientes subapartados se va a proceder a analizar la LOMCE 8/2013 y su Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 19/2015 de la Comunidad de La Rioja.

4.1.1. La legislación estatal y autonómica en el currículo de Tecnología

Analizo a continuación el Real Decreto 1105/2014, de ámbito estatal y el Decreto 19/2015 de la Comunidad de La Rioja, en lo que concierne al currículo de Tecnología y competencia digital, haciendo referencia a su vez a lo establecido por la LOMCE para las TIC.

Como establece el propio decreto, el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria comprende el conjunto de los objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada etapa y materia. Seguidamente se realiza la contextualización de los citados componentes para el presente análisis.

Competencias básicas

Los programas de diseño 3D y de eficiencia energética que se tratan en este trabajo son capaces de colaborar en el desarrollo de las competencias básicas que se presentan a continuación, establecidas en el Real Decreto 1105/2014:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, al incorporar conocimientos necesarios para comprender, analizar y diseñar objetos tecnológicos útiles en su entorno cotidiano.

- Competencia digital, a través de la utilización de programas informáticos con procesos de simulación y al adquirir habilidades mediante el lenguaje gráfico e icónico.
- Competencias sociales y cívicas, mediante la adquisición de conocimientos relativos al estudio de la eficiencia energética de los distintos materiales y sistemas constructivos utilizados en su propia aula/instituto.
- Competencia para aprender a aprender, debido a la propia metodología específica de las herramientas de diseño asistido por ordenador que requieren el análisis de distintos objetos y por la utilización del programa CE3X que incorpora procesos de resolución de problemas tecnológicos.

De entre las citadas, la que más se acerca a lo que corresponde este trabajo es la Competencia Digital, de la cual, el Real Decreto 1105/2014 señala lo siguiente:

Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

En relación a la contribución de la Tecnología a la adquisición de dicha competencia, el Real Decreto 1105/2014 indica lo siguiente:

Primeramente, en cuanto al “saber”, conocer los derechos y los riesgos del mundo digital, las principales aplicaciones informáticas, el lenguaje específico (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro) y las fuentes de información. En segundo lugar, en lo referente al “saber hacer”, utilizar los recursos tecnológicos para la comunicación y resolución de problemas; buscar, obtener y tratar información; usar y procesar esa información de manera crítica y sistemática y por último, crear contenidos propios. Por último, en lo que se refiere a “saber ser”, tener una actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos; valorar fortalezas y debilidades de los medios tecnológicos, tener la curiosidad y la motivación por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías y respetar los principios éticos de su uso.

Por otra parte, a nivel autonómico, el Decreto 19/2015 de la Comunidad de La Rioja, éste no cambia sustancialmente respecto al Real Decreto, al hablar así de las competencias:

En el marco de las competencias para el aprendizaje permanente definidas por la Unión Europea, las competencias como elementos integrantes del currículo son las fijadas en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En las distintas materias se prestará una atención especial desarrollo de dichas competencias que los alumnos deberán haber adquirido al finalizar la enseñanza básica de esta etapa.

Contenidos

En lo referente a los contenidos en el área de Tecnología, para el segundo ciclo de la E.S.O., el Real Decreto 1105/2014, en su Anexo I “Materiales del bloque de asignaturas troncales” indica lo que a continuación se transcribe:

El desarrollo tecnológico configura el mundo actual que conocemos. En muchas ocasiones la tecnología interactúa en nuestra vida, aunque pasa desapercibida por lo habituados que estamos a ella. Este contexto hace necesaria la formación de ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con procesos tecnológicos, con sentido crítico, con capacidad de resolver problemas relacionados con ellos y, en definitiva, para utilizar y conocer materiales, procesos y objetos tecnológicos que facilitan la capacidad de actuar en un entorno tecnificado que mejora la calidad de vida.

A lo largo de los siglos, el desarrollo tecnológico se ha visto motivado por las necesidades que la sociedad de cada época ha demandado, por sus tradiciones y su cultura, sin olvidar aspectos económicos y de mercado. La innovación y búsqueda de soluciones alternativas han facilitado avances y la necesidad de cambio ha estado ligada siempre al ser humano. Por este motivo, la sociedad en la que vivimos necesita una educación tecnológica amplia que facilite el conocimiento de las diversas tecnologías, así como las técnicas y los conocimientos científicos que los sustentan. El desarrollo tecnológico se fundamenta en principios elementales y máquinas simples que, sumados convenientemente, crean nuevas máquinas y generan la realidad que nos rodea. En la materia Tecnología convergen el conjunto de técnicas que, junto con el apoyo de

conocimientos científicos y destrezas adquiridas a lo largo de la historia, el ser humano emplea para desarrollar objetos, sistemas o entornos que dan solución a problemas o necesidades. Es por tanto necesario dar coherencia y completar los aprendizajes asociados al uso de tecnologías, realizando un tratamiento integrado de todas ellas para lograr un uso competente en cada contexto y asociando tareas específicas y comunes a todas ellas. El alumnado debe adquirir comportamientos de autonomía tecnológica con criterios medioambientales y económicos. No es posible entender el desarrollo tecnológico sin los conocimientos científicos, como no es posible hacer ciencia sin el apoyo de la tecnología, y ambas necesitan de instrumentos, equipos y conocimientos técnicos; en la sociedad actual todos estos campos están relacionados con gran dependencia unos de otros, pero a la vez cada uno cubre una actividad diferente. La materia Tecnología aporta al estudiante “saber cómo hacer” al integrar ciencia y técnica, es decir “por qué se puede hacer” y “cómo se puede hacer”. Por tanto, un elemento fundamental de la tecnología es el carácter integrador de diferentes disciplinas con un referente disciplinar común basado en un modo ordenado y metódico de intervenir en el entorno. La materia organiza los contenidos en bloques que permiten avanzar en aspectos esenciales y que deben quedar integrados para analizar problemas tecnológicos concretos.

En cuanto a los bloques dentro del primer ciclo de la E.S.O. el Anexo II “Materias del bloque de asignaturas específicas” marca lo siguiente:

El desarrollo tecnológico configura el mundo actual que conocemos. En muchas ocasiones la tecnología interactúa en nuestra vida, aunque pasa desapercibida por lo habitados que estamos a ella. Este contexto hace necesario la formación de ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con procesos tecnológicos, con sentido crítico, con capacidad de resolver problemas relacionados con ellos y, en definitiva, para utilizar y conocer materiales, procesos y objetos tecnológicos que facilitan la capacidad de actuar en un entorno tecnificado que mejora la calidad de vida.

A lo largo de los siglos, el desarrollo tecnológico se ha visto motivado por las necesidades que la sociedad de cada época ha demandado, por sus tradiciones y su cultura, sin olvidar aspectos económicos y de

mercado. La innovación y búsqueda de soluciones alternativas han facilitado avances y la necesidad de cambio ha estado ligada siempre al ser humano. Por este motivo, la sociedad en la que vivimos necesita una educación tecnológica amplia que facilite el conocimiento de las diversas tecnologías, así como las técnicas y los conocimientos científicos que los sustentan. El desarrollo tecnológico se fundamenta en principios elementales y máquinas simples que, sumados convenientemente, crean nuevas máquinas y generan la realidad que nos rodea.

En la materia Tecnología convergen el conjunto de técnicas que, junto con el apoyo de conocimientos científicos y destrezas adquiridas a lo largo de la historia, el ser humano emplea para desarrollar objetos, sistemas o entornos que dan solución a problemas o necesidades. Es por tanto necesario dar coherencia y completar los aprendizajes asociados al uso de tecnologías realizando, un tratamiento integrado de todas ellas para lograr un uso competente en cada contexto y asociando tareas específicas y comunes a todas ellas. El alumnado debe adquirir comportamientos de autonomía tecnológica con criterios medioambientales y económicos.

No es posible entender el desarrollo tecnológico sin los conocimientos científicos, como no es posible hacer ciencia sin el apoyo de la tecnología, y ambas necesitan de instrumentos, equipos y conocimientos técnicos; en la sociedad actual, todos estos campos están relacionados con gran dependencia unos de otros, pero a la vez cada uno cubre una actividad diferente. La materia Tecnología aporta al alumnado “saber cómo hacer” al integrar ciencia y técnica, es decir “por qué se puede hacer” y “cómo se puede hacer”. Por tanto, un elemento fundamental de la tecnología es el carácter integrador de diferentes disciplinas con un referente disciplinar común basado en un modo ordenado y metódico de intervenir en el entorno.

Para poder visualizar los contenidos de manera conjunta, vamos a mostrar una tabla comparativa de elaboración propia donde se muestran los bloques de contenidos que aparecen tanto en el Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 19/2015.

CURSO	LEGISLACIÓN ESTATAL Real Decreto 1105/2014	LEGISLAIÓN AUTONÓMICA Decreto 19/2015	CURSO
1º, 2º y 3º	1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos. 2. Expresión y comunicación técnica. 3. Materiales de uso técnico. 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas. 5. Tecnologías de la información y la comunicación.	1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos. 2. Expresión y comunicación técnica. 3. Materiales de uso técnico. 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas. 5. Tecnologías de la información y la comunicación.	1º y 3º
4º	1. Tecnologías de la información y la comunicación. 2. Instalaciones en viviendas. 3. Electrónica. 4. Control y robótica. 5. Neumática e hidráulica. 6. Tecnología y sociedad.	1. Tecnologías de la información y la comunicación. 2. Instalaciones en viviendas. 3. Electrónica. 4. Control y robótica. 5. Neumática e hidráulica. 6. Tecnología y sociedad.	4º

Tabla 1: Bloques de contenidos de Tecnología en los currículos estatal y de La Rioja

La primera diferencia que encontramos entre los dos currículos es que mientras la legislación estatal establece que la asignatura de Tecnología se desarrolle en los tres cursos del primer ciclo de la Educación Secundaria, siendo materias específicas, la legislación autonómica solamente se imparte en los cursos de 1º y 3º, en 1º dentro de las asignaturas de libre configuración autonómica y en 3º como materia específica.

En cuanto a los bloques, son exactamente los mismos en las dos legislaciones, si bien, el Decreto de La Rioja pasa a especificar con más detenimiento los contenidos.

Por su parte, en el 4º curso los dos Decretos coinciden en la inclusión de la asignatura dentro de las materias troncales de opción (en las enseñanzas aplicadas), así como sus bloques que son exactamente los mismos dentro de las dos legislaciones.

En nuestro caso, vamos a desarrollar los bloques 2, 3 y 4 de los que se encuentran en el primer ciclo de la Educación Secundaria y concretamente se

va a planificar el trabajo de innovación para una clase de 3º de ESO con conocimientos previos del programa Google SketchUp al haberlo visto en 1ºESO.

Para ello vamos a reflejar en otra tabla el desglose de los contenidos de los bloques que realiza el Decreto 19/2015 de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

CURSO	BLOQUE	CONTENIDOS
3º	II Expresión y comunicación técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de dibujo. - Técnicas de mano alzada (bocetos y croquis). - Representación de objetos en tres dimensiones. - Escalas y acotación. - Diseño gráfico por ordenador. - Realización de documentos técnicos. - Documentos relacionados con el proyecto, presupuesto, hoja de materiales, despiece, organigramas de tareas, etc. - Ficha técnica y documentación para la difusión de productos.
	III Materiales de uso técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de materiales. - Técnicas básicas e industriales empleadas en la fabricación de objetos. - Estructura interna y propiedades. - Trabajo en el taller con materiales convencionales. - Herramientas. - Técnicas de manipulación. - Seguridad y salud.
	IV Estructuras y mecanismos	<p>Estructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipología. - Elementos principales. - Esfuerzos característicos. <p>Mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmisión y transformación del movimiento. - Relación de transmisión. <p>Análisis de máquinas y sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipología. - Elementos (soportes, uniones, dispositivo motriz, dispositivos de regulación y control). - Simbología.

Tabla 2: Contenidos específicos de los bloques II, III y IV del currículo de La Rioja

Criterios de evaluación

En el caso de los criterios de evaluación son los mismos tanto en la legislación estatal como en la autonómica, por lo que solamente vamos a señalar los correspondientes a los bloques que II, III y IV del Decreto 19/2015 que son los que vamos a desarrollar para el proyecto de innovación, estos serían los que se presentan en la siguiente tabla.

CURSO	BLOQUE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3º	II Expresión y comunicación técnica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas. 2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.
	III Materiales de uso técnico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. 2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.
	IV Estructuras y mecanismos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos. 2. Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. 3. Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 4. Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas. 5. Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.

Tabla3: Criterios de evaluación de los bloques II, III y IV del currículo de La Rioja

Estándares de aprendizaje evaluables

Son el último elemento que marcan los currículos, para las dos legislaciones vienen a ser los mismos, es por ello que sólo vamos a indicar los correspondientes a los bloques que II, III y IV del Decreto 19/2015 que son los que vamos a desarrollar para el proyecto de innovación, estos serían los que se presentan en la siguiente tabla.

CURSO	BLOQUE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
3º	II Expresión y comunicación técnica	<p>1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala.</p> <p>2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.</p> <p>2.2. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo.</p> <p>3.1. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p>
	III Materiales de uso técnico	<p>1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.</p> <p>2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>
	IV Estructuras y mecanismos	<p>1.1. Describe, apoyándose en información escrita, audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de estructura.</p> <p>1.2. Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura.</p> <p>2.1. Describe mediante información escrita y gráfica cómo transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.</p> <p>2.2. Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.</p> <p>2.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y</p>

		<p>mecánico.</p> <p>2.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.</p> <p>3.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.</p> <p>3.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>3.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran.</p> <p>4.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.</p> <p>5.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.</p>
--	--	---

Tabla4: Estándares de aprendizaje de los bloques II, III y IV del currículo de La Rioja

4.2. La tecnología en la LOMCE

La Ley estatal vigente para educación, esto es, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa o comúnmente conocida como LOMCE, realmente no deroga la ley anterior (LOE), solamente la modifica en un artículo único que a la vez va recorriendo los distintos artículos de la LOE para transformar su redacción, eliminar partes o añadir un nuevo artículo “bis”, “ter”, etc.

La LOMCE cambia aspectos esenciales de los currículos hasta hora existentes, como por ejemplo, el establecimiento de dos líneas en el cuarto curso de la E.S.O. :

- Enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato.
- Enseñanzas aplicadas para la iniciación a la Formación Profesional.

Contemplamos someramente esta etapa de Bachillerato, ya que es una continuación del itinerario académico que se haya escogido en la Educación Secundaria. En esta etapa de Bachillerato, la LOMCE reorganiza las modalidades (3) que existían en la LOE y en nuestro caso, la que anteriormente era conocida como “Modalidad de Ciencias y Tecnología” pasa a

denominarse “Modalidad de Ciencias” en lo que se nos presenta como un cambio sustancial, ya que se elimina la componente tecnológica.

Para reflejar los cambios curriculares que afectan a la materia objeto de estudio vamos a realizar una tabla comparativa que presentamos a continuación.

LOE		LOMCE	
1º, 2º y 3º	Troncal obligatoria	Las administraciones educativas y centro podrán ofertar Tecnología en algún curso como materia optativa específica.	1º, 2º y 3º
4º	Troncal opcional	En la vía de Enseñanzas Académicas (dirigida a Bachillerato) ni aparece la Tecnología	4º
		En la vía de Enseñanzas Aplicadas (dirigida hacia FP) las administraciones educativas y centros podrán ofertar la Tecnología como materia de opción en el bloque de asignaturas troncales.	

Tabla 5: Comparativa del currículo de Tecnología entre la LOE y LOMCE

Gracias a esta comparativa gráfica se puede observar claramente la significativa reducción de la educación en tecnología en el primer ciclo de Educación Secundaria, ya que la materia de Tecnología pasa de ser obligatoria troncal en la anterior Ley (LOE) a ser optativa específica y su oferta a elección de la administración educativa, en primera instancia, y en su caso de los propios centros educativos.

Por otro lado, en el segundo ciclo de Educación Secundaria, la asignatura de Tecnología (si es que se oferta) se reduce a la línea de las Enseñanzas Aplicadas, que va dirigida exclusivamente hacia la Formación Profesional. Por tanto, el alumnado que tenga como fin el Bachillerato y la Universidad no tiene la posibilidad de elegir dicha materia, con la reducción de estudiantes de la misma que esto conlleva.

Y yendo más allá, en la etapa de Bachillerato lo cambios también significativos. Las Tecnologías I y II de la LOE desaparecen como materias de modalidad y quedan reducidas a optativas específicas de oferta no obligatoria.

Así, y para acabar este apartado de “Estado de la cuestión” sí nos gustaría subrayar nuestra preocupación al comprobar cómo tras la aprobación de la LOMCE, el alumnado que pueda acabar cursando estudios de Ingeniería y Arquitectura, puede que sólo vea las materias de Tecnología en 1º, 2º y 3º de la ESO (y concretamente en la Rioja, sólo en 1º y 3º) para volver a verlas en 1º y 2º de Bachillerato al haber elegido la línea de Enseñanzas Académicas que niega la posibilidad de darla en 4º de la E.S.O. en incluso, si éstas no son ofertadas entre a carreras que tanto tienen que ver con Tecnología, habiendo cursado solo dos años académicos en el primer ciclo de la Educación Secundaria.

5.DESARROLLO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

5.1. Introducción

En este sexto apartado del Trabajo Fin de Máster voy a desarrollar el proyecto de innovación educativa en el que hemos trabajado. Lo vamos a realizar mediante el esbozo de lo que sería una programación didáctica de los bloques II, III y parte del IV del currículo de La Rioja para 3º de la E.S.O. utilizando para ello, como recurso digital, los programas Google SketchUp para la representación en 3D del aula y los elementos que la conforman y el programa CE3X para el cálculo de la eficiencia energética del espacio que contiene el aula y como la elección de los materiales y el desarrollo estructural puede modificar esta eficiencia.

Esta propuesta se fundamenta sobre una base triangular, entre lo teórico, lo legislativo y el propio aula.

En el aspecto teórico, la propuesta contiene representaciones gráficas, acompañado de escalas, mediciones y coordenadas axiales. Además, de la propia acotación y normalización del programa Google SketchUp. Dentro del programa CE3X incluye biblioteca de materiales, biblioteca de soluciones constructivas, medidas de las envolventes y aporte de mejoras posibles.

En cuanto al aspecto legislativo, como ya se ha reflejado en el apartado anterior, la propuesta de innovación se sitúa dentro del Bloque II: Expresión y Comunicación Técnica, Bloque III: Materiales de uso técnico y Bloque IV: Estructuras y Mecanismos, de acuerdo con el Decreto 19/2015 de la Comunidad Autónoma de La Rioja, de la cual dejaríamos fuera la parte de mecanismos del Bloque IV.

Por último, cuando nos referimos a la propia aula, quiere decir que los contenidos de expresión técnica, los de materiales y los de estructuras van a desarrollarse analizando los propios elementos del aula, tanto el continente como el contenido de la misma.

5.2. Objetivos

Mi propuesta de innovación educativa plantea dos objetivos principales que subyace del problema de base:

Pasar de la reproducción de piezas sin conexión con la realidad a entender las el espacio vital de enseñanza y sus objetos, dentro de un sistema de perspectiva isométrico en un entorno digital: las vistas, las partes del todo, las secciones, etc. Y sumarle a ello la parte del estudio de los distintos tipos de materiales que conforman la solución constructiva donde se encuentran y estructuras que hacen posible su sustentación, introduciendo además la variable energética para que la sostenibilidad pase de manera transversal.

Así, como consecuencia de la utilización de Google SketchUp) se generan dos objetivos nuevos:

- Experimentar con una herramienta informática de dibujo en 3D, que la pueden obtener de manera gratuita.
- Poder combinar sus creaciones con todo el entorno Google: geoposicionarla, compartirla, introducirla en GoogleMaps y GoogleEarth, etc.

Para casi todos los alumnos que he conocido en la experiencia educativa del Prácticum el primer acercamiento a los programas de dibujo en 3D se hace a través de GoogleSketchUp, dado que es una herramienta gratuita de fácil instalación y sin duda mucho más visual y fácil de entender que programas de diseño asistido por ordenador como AUTOCAD, que lo harían bastante más difícil para iniciarse.

Una vez hemos logrado estos dos objetivos, la asimilación de un sistema de representación en formato digital y el acercamiento al interface y utilización de Google SketchUp, soy consciente de que es posible caminar un paso más allá. Es por eso que introduzco un tercer objetivo, que pretende dar un cabida a los contenidos transversales de los bloques citados y descubrir versión real de lo que representan en el mundo digital.

5.3. Contextualización: centro, grupo, alumnos, currículo

5.3.1. El centro

El propio centro dispone de planes que señalan el tipo de perfil del alumno al que va destinada su dirección, objetivos, recursos humanos y recursos materiales que se van a destinar, encaminados a la consecución de los objetivos y fruto de ese análisis inicial. Estás propuestas cristalizan en diferentes proyectos, en ellos se describen los tipos de medidas a adoptar y se van incorporando a medida que se describen. Tiene programas específicos idénticos como el refuerzo y la orientación educativa PROA, integración de alumnos inmigrantes con problemas de idiomas, atención a alumnos con altas capacidades o con necesidades especiales, aulas externas.

El instituto realiza un análisis del contexto para saber su punto de partida y a partir de ahí valora las necesidades. El análisis que realiza es pormenorizado y enfocado al tema que trata, no unas referencias generales para rellenar. Analiza el perfil de su alumnado, profesorado, recursos humanos y materiales.

En cuanto a los objetivos, están basados en tres núcleos principales: el conocimiento de sí mismos, el conocimiento del sistema educativo postobligatorio y el conocimiento del sistema productivo y laboral. En cuanto a la implicación de agentes se tiene en cuenta que el centro es un mismo cuerpo de tres patos compuestos por alumnado, familias y docentes.

En cuanto a las actividades, se estructura básicamente siguiendo esos tres núcleos principales, y parte de los cuales se intenta incidir en la facilitación de información respecto a su futuro educativo y laboral, el acompañamiento en su reflexión y en la toma de decisiones. Incorporando temas como colaboración con las familias y un plan para evitar desviaciones por temas como imposición, moda o presiones de amistades.

5.3.2. El grupo

La mayoría de alumnos del grupos de clase son de nacionalidad española, con ambos padres españoles, en su mayoría del propio Logroño o pueblos limítrofes, con lo que comparten un nexo común en cuanto a cultura, y sentimiento de arraigo y pertenencia a la ciudad y comunidad autónoma donde viven.

Los alumnos venidos de otros países representan en torno al 20% del grupo, siendo de entre 5 el número de ellos para una clase de 25 alumnos. Esto hace que lo deba tener en cuenta dentro del ambiente del aula, estando uno de ellos además diagnosticado con TDAH y otra alumna con problemas cognitivos, ambos dentro del PEMAR .

Me parece interesante destacar que los alumnos extranjeros de los que hablo, son realmente alumnos españoles de pleno derecho, ya que han nacido en España, siendo sus padres los que emigraron hace años, pero ellos se han desenvuelto desde su nacimiento en nuestro país y aunque tienen culturas familiares distintas a la predominante en “Occidente” se nota que su desarrollo sociocultural se ha dado en España y que muchas de las características culturales de nuestra sociedad las tienen incorporadas en su sistema de valores, al mismo tiempo que no tienen ningún problema con el idioma en cuanto a utilización y comunicación ni he podido visibilizar problemas serios en cuanto a su integración social y relaciones con compañeros de clase ni instituto.

Aun así, la máxima que me pongo como meta es que detrás de cada alumno existe una historia distinta y que en el trabajo de profesor nuestra influencia puede ser significativa frente al bagaje sociocultural marcado por sus familias, su situación social o económica, lo que puede influir de manera positiva su actitud y rendimiento.

5.3.3. Los alumnos

La idea general es que hay una gran diversidad de alumnos en el aula (sobre todo en la ESO) y dentro del nivel de 3º E.S.O. todos ellos tienen unas características individuales muy definitorias, a las cuales, como docentes que somos, debemos de estar muy atentos. Es por ello, que todas las características que tienen: psicosociales, culturales, físicas y cognitivas, son factores que influyen de manera determinante en su proceso de aprendizaje. Y un aula de 25 alumnos no resulta fácil la adaptación curricular para todos los tipos de individuos que tenemos en frente, pero sí creo viable realizar actividades dirigidas más individualizadas y proyectos para que trabajen de

manera específica ciertos puntos en los que necesitan más apoyo o mayor indagación, pudiendo ser tanto en grupo como de forma individual.

A este nivel de Enseñanza Secundaria (3º E.S.O.) los alumnos muestran un mayor grado de concentración y se les puede dar más autonomía en el desarrollo de los ejercicios y trabajos a realizar en clase, a su vez la atención personalizada y las llamadas “al orden” disminuyen respecto a los dos primeros cursos. Pero también, es en 3º cuando el alumnado muestra un perfil madurativo más complicado, puesto que han perdido ese temor inicial y aún no han llegado a cierto grado de madurez. Como he indicado anteriormente, hay alumnos en programas de refuerzo llamados PRC (Primero de Refuerzo Curricular) y PMAR (Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento), son estudiantes que se encuentran con un perfil curricular o emocional reflejado en dificultades para seguir la temporalización del curso, pero que pueden conseguir superarlo. Estos alumnos son atendidos en pequeños grupos dentro de las materias troncales, y agrupan las asignaturas en ámbito, permitiendo así que el conocimiento del alumnado por parte del profesorado sea más profundo y en los que se imparten clases ajustadas a los objetivos mínimos de cada materia.

Estos alumnos presentan casuísticas de distinta índole, a la hora de haber tenido que realizar el refuerzo, como son:

- Alteraciones psicosociales y otros trastornos. (Como TDAH) (1)
- Dificultades diversas de aprendizaje (como la dislexia). (1)
- Situaciones familiares complicadas. (2)
- Situaciones de salud que les han hecho perder tres cursos. (1)

Por otra parte, y hablando de individualidades, como es el caso, algunos muestran una actitud encomiable, respetando todas las indicaciones y siendo extremadamente educados, mientras que por el contrario, hay otros que pasan de la indiferencia o la ignorancia total a no callarse e interrumpir continuamente la dinámica del resto.

Por tanto, estimo imprescindible la labor de motivación y la capacidad de manejo de la psicología tanto individual como de grupo, incluso más importante

que el propio manejo de la materia a dar o la presentación de los contenidos y creo firmemente que la utilización de los dos programas citados y su propio aula como actor van ayudar mucho en este aspecto.

5.3.4. Currículo

El marco curricular se establece, en su grado más alto, en la LOMCE, aprobada en noviembre de 2013 y publicada en el BOE con fecha de 10 de diciembre del propio 2013. La LOMCE es la ley de referencia obligatoria en todo el territorio nacional. De ella subyace la legislación autonómica, que en nuestro caso y atendiendo a un centro educativo sito en Logroño, debe ser regida por 5/2011 de 28 de enero, donde se establece el currículo general de la Educación Secundaria. Y para nuestra asignatura, que es la de Tecnología de 3º E.S.O. debemos referirnos al Decreto 19/2015 donde se establecen los contenidos de la materia que vamos a impartir.

5.4. Temporización

Dicho todo lo anterior, la concreción curricular del área se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que, se organizan y secuencian en las siguientes unidades didácticas dentro de esta temporalización:

EVALUACIÓN	Unidad didáctica	Sesiones en aula ordinaria	Sesiones en el aula de informática
1ª EVALUACIÓN	EL PROCESO TECNOLÓGICO	2	-
	HARDWARE Y SOFTWARE	-	5
	EXPRESIÓN GRÁFICA	2	7
2ª EVALUACIÓN	MATERIALES DE USO TÉCNICO	1	6
	ESTRUCTURAS	1	4
	MECANISMOS	17	3
	SCRATCH		6
3ª EVALUACIÓN	ENERGÍA	6	-
	ELECTRICIDAD	18	7
	SEGURIDAD EN INTERNET	-	6
TOTAL		44	47

Tabla 6: Temporización para la asignatura de Tecnología de 3º de la E.S.O.

Dentro de la tabla 6, que recoge toda la asignatura, está señalado en color verde las unidades didácticas que se corresponden a los contenidos que tratamos en este proyecto innovación y la carga lectiva que tendrían cada una de las unidades, separadas por el lugar de impartición. Cabe destacar que la parte de expresión gráfica que normalmente ocupa una carga de 22 horas ha sido reducida a la mitad, ya que se ha trasladado parte de sus horas a “estructuras” y “materiales de uso técnico”, dado que vamos a seguir utilizando esa materia para explicar y desarrollarlas.

Como desarrollo de la propuesta de innovación planteada se organiza la impartición de la materia a lo largo de 21 sesiones, divididas en 3 apartados: expresión gráfica, materiales de uso técnico y estructuras. Estas sesiones tendrán una duración total de 50 minutos, reservando siempre los 5 minutos iniciales para recordatorio de la sesión anterior y presentación de la sesión actual y los 5 minutos finales como repaso de todo lo visto ese día y volver a recalcar conceptos clave, por lo que el tiempo de impartición de materia y/o trabajo en clase será de 40 minutos.

En cuanto a “Expresión Gráfica” (2h aula ordinaria y 7h aula informática)

Sesión 1: Identificación de conocimientos y presentación de la unidad

- Breve cuestionario individual de aproximación al tema.
- Lectura de varios textos sobre dibujo técnico.
- Muestra de trabajos realizados en la comunidad SketchUp

Sesión 2: Presentación del programa SketchUp

- Breve comentario acerca del cuestionario realizado
- Video tutorial de presentación del programa
- Muestra de la web y todos los accesorios que por su cuenta cada alumno puede desarrollar (interés alumnos avanzados)
- Explicación del proyecto a desarrollar (el aula)

Sesión 3: Interface y herramientas SketchUp

- Video explicación de las herramientas básicas
- Apertura de cuenta de Google para cada alumno
- Explicación de herramientas mediante pantalla interactiva.

- Actividad con las herramientas básicas para subir por los alumnos

Sesión 4: Dibujo de los tabiques y huecos del aula

- Explicación de las operaciones básicas para realizarla
- Desarrollo del proyecto por parte de los alumnos.

Sesión 5: Dibujo de las mesas y sillas del aula

- Explicación de las operaciones básicas para realizarla
- Explicación de cómo copiar y distribuir los objetos
- Desarrollo del proyecto por parte de los alumnos.

Sesión 6: Dibujo de las puertas y ventanas

- Explicación de las operaciones básicas para realizarla
- Explicación de cómo copiar y distribuir el objeto
- Desarrollo del proyecto por parte de los alumnos.

Sesión 7: Dibujo de las pantallas, ordenadores y teclados.

- Explicación de las operaciones básicas para realizarla
- Explicación de cómo copiar y distribuir el objeto
- Desarrollo del proyecto por parte de los alumnos.

Sesión 8: Acotación, vistas y layout

- Explicación de acotaciones técnicas
- Explicación de realizar vistas en 2D y secciones
- Documentos mínimos para una ficha técnica de producción de: mesa, silla, pantalla, ordenador y teclado.

Sesión 9: Interacción en la red

- Explicación para subir modelos a la internet
- Funcionamiento de la comunidad SketchUp
- Descarga de componentes en el dibujo de SketchUp y análisis comparativo con los realizados por los alumnos.

En cuanto a los “Materiales de uso técnico” (1h aula ordinaria y 6h aula informática)

Sesión 1: Identificación de conocimientos y presentación de la unidad

- Breve cuestionario individual de aproximación al tema.
- Lectura de varios textos sobre materiales técnicos.
- Muestra de utilización de materiales en SketchUp

Sesión 2: Presentación del programa CE3X, interface y herramientas

- Video tutorial de presentación del programa
- Explicación de herramientas mediante pantalla interactiva.
- Introducción de materiales de la envolvente térmica

Sesión 3: Materiales plásticos, pétreos y aglutinantes

- Presentación de los distintos materiales plásticos y su uso
- Métodos de conformación industrial y reciclado
- Identificación de estos materiales, método de conformación y posibilidad de reciclado en los dibujos hechos
- Aplicación de estos materiales a los dibujos de SketchUp

Sesión 4: Materiales orgánicos: tejido, madera y derivados

- Presentación de los distintos materiales orgánicos y su uso
- Aplicaciones industriales y constructivas
- Identificación de materiales orgánicos en los dibujos hechos
- Aplicación de estos materiales a los dibujos de SketchUp

Sesión 5: Materiales metálicos

- Presentación de los distintos materiales metálicos y su uso
- Aplicaciones industriales y constructivas
- Identificación de materiales metálicos en los dibujos hechos
- Aplicación de estos materiales a los dibujos de SketchUp

Sesión 6: Prototipo para el cálculo de la eficiencia

- Introducción de todas las medidas y superficies de la envolvente del aula: tabiques, fachada y suelos/techos.
- Introducción de todos los materiales y método constructivo de la envolvente: tabiques, fachada y suelos/techos.

- Identificación de los posibles puntos débiles
- Calificación energética del aula y medidas de mejora

Sesión 7: Interacción en la red

- Como descargar materiales desde internet
- Creación de materiales a través de imágenes digitales de internet
- Creación de materiales a través de imágenes digitales obtenidas a través de una cámara, móvil o Tablet
- Modificación y edición de materiales

En cuanto a los “Estructuras” (1h aula ordinaria y 4h aula informática)

Sesión 1: Identificación de conocimientos y presentación de la unidad

- Breve cuestionario individual de aproximación al tema.
- Lectura de varios textos sobre estructuras
- Muestra de dibujo de estructuras en SketchUp

Sesión 2: Identificación y tipos

- Presentación de los distintos estructuras y sus usos
- Identificación de estructuras en los dibujos hechos

Sesión 3: Fuerza, esfuerzo y resistencia

- Explicación de los conceptos de fuerza, esfuerzo y resistencia
- Identificación de los distintos tipos de esfuerzo en los dibujos hechos

Sesión 4: Dibujo estructura

- Realización de dibujo de la estructura del aula en SketchUp
- Realización en SketchUP de la estructura del aula con distintos materiales a los existentes

Sesión 5: Interacción en la red

- Visionado de estructuras singulares en internet
- Subida del aula realizada y de su estructura a plataforma online de SketchUp

5.5. Programación didáctica

La programación didáctica que se va a proponer a continuación está diseñada para la asignatura de Tecnología en 3º de la ESO, esto es, dentro del primer ciclo de la Enseñanza Secundaria es una programación para el proceso educativo del área de las ciencias, en el cual se busca trabajar el uso de las herramientas informáticas, digitales del mundo web, incluyendo de manera transversal la sostenibilidad.

La tecnología se encuadra en el grupo de conocimientos científicos y técnicos que tienen como fin arreglar los problemas y las necesidades que se le presentan ser humano. Dado la edad del alumnado, estos buscan un punto de madurez y motivación extra que se puede trabajar mediante un proyecto innovador que les aporte interés y les lleve a tomar decisiones propias.

En estos tiempos que vivimos donde los avances tecnológicos avanzan cada vez más rápido es imprescindible formar personas que puedan estar al día y reaccionar al instante. Para ello, es imprescindible tener facilidades en el uso de vocabulario técnico y en el entorno de programas informáticos de diseño y análisis. Estas capacidades se deben tratar desde bien jóvenes para que se inserten en el ADN profesional del futuro. Además de esto, hoy en día es muy importante el trabajo en equipo y la interrelación entre personas e información se ha convertido en un punto clave, por eso se aprovecharán las oportunidades que no ofrece la era de internet. [03] (Cervera, 2010).

Así las cosas, esta programación se basa en la propuesta de innovación trabajada. Las actividades mediante los programas SketchUp y CE3X se trabajarán de forma individual, pero con proyectos grupales. Además, los alumnos deberán presentar en público y con asiduidad los proyectos que se van realizando, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación para subirlo a la red y compartir conocimiento contactando con alumnos del mismo curso de otros centros, existiendo así la posibilidad de profundizar en el conocimiento, el análisis y la mejora de los mismo, como los equipos de innovación e investigación multidisciplinares hacen en la realidad profesional.

5.5.1. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.

Para la presentación de estos conceptos se ha realizado una tabla donde todos se relacionan entre sí. Para la denominación de las Competencias clave se ha realizado una nomenclatura propia que es la que procede: competencias clave (CC); comunicación lingüística(CCL); competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología(CMCT); competencia digital(CD); aprender a aprender(CAA); competencias sociales y cívicas(CSYC); sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor(SIEP) y conciencia y expresiones culturales(CEC).

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC
<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y representación de objetos - Acotación - Sistemas de representación - Vistas de un objeto - Dibujo en perspectiva 	1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas, aplicando criterios de normalización y escalas.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, empleando criterios normalizados de acotación y escala.	CAA CMCT CD
	2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información y desarrollo de productos tecnológicos.	2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos y los sabe defender en público.	CCL CMCT CD
		2.2. Produce los documentos necesarios para la creación de un prototipo, empleando para ello el software informático específico.	
	3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto, desde su diseño hasta su comercialización.	3.1. Describe las características propias de los materiales de uso técnico y las presenta en público mediante herramientas TIC como si de un cliente se tratara.	CCL SIEP CD

Tabla 7: contenidos, criterios, estándares y competencias para la unidad “expresión gráfica”

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTANDARES DE APRENDIZAJE	CC
<ul style="list-style-type: none"> - Los plásticos - Tipos de plásticos - Conformación industrial de plásticos 	1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos, reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.	1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.	CCL CMCT CAA
<ul style="list-style-type: none"> - Reciclado de plásticos - Materiales textiles - Cerámicas y vidrios - Materiales pétreos - Materiales aglutinantes 	2. Mecanizar y diseñar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas y siendo consciente de su eficiencia energética.	2.1. Identifica y manipula las herramientas de software en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico. 2.2. Elabora un plan de trabajo con especial atención a la sostenibilidad y eficiencia energética.	CSYC SIEP CD

Tabla 8: contenidos, criterios, estándares y competencias para la unidad “materiales de uso técnico”

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTANDARES DE APRENDIZAJE	CC
<ul style="list-style-type: none"> - Las estructuras - Tipos de estructuras - Conceptos de fuerza, resistencia y esfuerzo - Tipos de esfuerzo 	1. Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos.	1.1. Describe apoyándose en información audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de estructura. 1.2. Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura.	CCL CMCT CAA SIEP
<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de resistencia - Elementos resistentes - Elementos 	2. Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura.	2.1. Describe mediante información escrita y gráfica como se transforma el movimiento y como se transmite a las distintas partes.	CCL CMCT CSYC

para aumentar rigidez y estabilidad		2.2. Explica la función de los elementos que configuran un edificio o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.	
-------------------------------------	--	---	--

Tabla 9: contenidos, criterios, estándares y competencias para la unidad “estructuras”

5.5.2. Metodología

La metodología será activa y participativa, que facilite el aprendizaje tanto individual como colectivo y que, como uno de sus ejes, favorezca la adquisición de las competencias clave, especialmente la Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la Competencia digital, la competencia Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y la competencia comunicación lingüística.

Para ello se emplearán diversas estrategias metodológicas:

- Expresión de ideas previas y dificultades de aprendizaje antes de comenzar los temas.
- Exposición del profesor a través de diversos soportes digitales.
- Lectura y reflexión individual del texto para aproximarse al contenido a tratar.
- Trabajo reflexivo individual en el desarrollo de las actividades individuales y en los proyectos de aula para investigar y descubrir.
- Aplicación práctica de los conceptos aprendidos.
- Discusión y análisis del contenido en grupo.
- Trabajo en grupos reducidos en el desarrollo de las actividades y problemas propuestos.
- Búsqueda de información en la red para completar actividades y ampliar conocimientos.
- Utilización de Internet para facilitar la comprensión y construcción de contenidos e ideas.
- Puesta en común y presentación pública del trabajo individual y colectivo.

5.5.3. Materiales y recursos didácticos

Para la impartición de la asignatura se adecuan dos aulas, acondicionadas con los materiales y medios precisos para desarrollar las sesiones previstas. Estas aulas disponen de mesas para trabajar los proyectos, ordenadores con

conexión a internet y una pantalla interactiva táctil en la parte frontal que se utilizarán dependiendo de cada sesión.

Además, contaremos con un blog de la asignatura donde los alumnos pueden ampliar conocimientos sobre los temas que se están tratando y ver noticias de actualidad relacionadas con los proyectos que realizan, una plataforma moodle donde “colgar” la parte teórica y las actividades propuestas y donde los alumnos podrán guardar y compartir con el profesor los proyectos que van realizando.

Por otra parte, el profesor puede desde su ordenador entrar en cualquier ordenador del aula (que van numerados por la parte trasera de la pantalla) y resolver dudas desde sus sitio o ver cómo van avanzando los alumnos, también se pueden “congelar” en un momento todos los ordenadores (o individualmente) para que se preste atención a la pantalla central y paren de realizar sus actividades en ese momento de explicación del profesor.

En cuanto fuentes de información, también se pone a disposición de los alumnos materiales del departamento de tecnología del instituto, donde podrán disponer de libros de texto, medios audiovisuales, grabaciones y recursos informáticos.

La utilización de las TIC también tiene un hueco importante, por lo que todos los alumnos contarán con una cuenta de Google, asociada al programa SketchUP y al Google Drive, para que de esta manera puedan hacer copia de seguridad de sus proyectos en la nube y puedan compartir su diseños en la comunidad GoogleSketchUp, así como desarrollar sus proyectos con materiales de la asignatura de TIC, a la hora de crear un GoogleSite y ponerla en contacto con otros centros.

5.5.4. Actividades complementarias

Hemos querido también tener presentes este tipo de actividades, ya que son muy importantes en la educación del alumnado y deben ser tenidas en cuenta a la hora de realizar una programación didáctica. Por un lado, estas acciones dan la oportunidad de salir de la rutina diaria y, por otro, los alumnos pueden ver aplicaciones reales de todos los conceptos prácticos y teóricos que hemos desarrollado en el aula.

Así pues, a continuación enumeramos las actividades complementarias diseñadas para llevar a cabo dentro de nuestra propuesta de innovación:

- Visita a una obra en construcción, donde se vea el esqueleto estructural que va a mantener el edificio.
- Posterior visita a la misma obra cuando esta ya vaya acabándose, de modo que vean los distintos materiales con los que se va conformando el interior.
- Concurso entre institutos para realizar el diseño en digital y su posterior maqueta de un prototipo de aula ideal. Con su respectiva presentación y valoración positiva en la evaluación final.
- Visita a la Casa de la ciencias de Logroño, ya que allí se tiene la posibilidad de comprender de manera práctica varios principios científico-técnicos relacionados con la materia dada.

Estas actividades se realizarán justo al acabar la Unidad Didáctica y antes de empezar la siguiente, para que los conceptos se vean en la práctica justo después de haber sido trabajados en clase.

5.5.5. Evaluación

Se entiende en esta propuesta que evaluar debe funcionar como una estrategia para el aprendizaje de conceptos, procesos y técnicas dentro de la asignatura de Tecnología. Esto lleva consigo interpretar, sistematizar, observar y analizar teniendo en cuenta lo que hacen nuestros alumnos, de modo que podamos decidir su nivel de aprendizaje adquirido, a dónde deben llegar y cuál es la forma más adecuada para lograrlo y que de esta manera sean conscientes de su aprendizaje, les acompañemos en ese proceso y poder transmitirles sus resultados de forma clara y con carácter objetivo.

Además, la propia concepción de la escuela ha sufrido cambios sustanciales de los que ha surgido la necesidad de un enfoque distinto en los procesos de construcción del conocimiento, la metodología y el estilo docente provocando a su vez un cambio en la naturaleza de los procesos de evaluación.

Así, este proceso pasa a tener un papel protagonista dentro de la actividad docente, la cual debe centrarse en el proceso enseñanza-aprendizaje y no en los resultados.

Esto nos lleva necesariamente a la diversidad de herramientas de evaluación, con herramientas nuevas como las rúbricas y portfolios, que nos facilitarán la labor de recoger evidencias que permitirán realizar mejores inferencias a la hora de diseñar nuestra intervención.

Desde esta perspectiva se ha elaborado una tabla donde se indican los conceptos que serán tenidos en cuenta y su porcentaje sobre el total que permitirá ir sistematizando cada vez más la evaluación del aprendizaje de los alumnos y darles a ellos mayor protagonismo en el proceso.

CONCEPTO	PUNTOS EVALUABLES	%
ACTITUD EN CLASE	Interés, participación, puntualidad, respeto, autonomía	5
ACTIVIDADES INDIVIDUALES	Procedimiento, calidad, fecha entrega, innovación, presentación	30
ACTIVIDADES GRUPALES	Procedimiento, calidad, fecha entrega, innovación, presentación, trabajo en equipo, respeto	20
PRESENTACIÓN PROYECTO	Recursos utilizados, creatividad, originalidad, medios digitales, unidad temática, capacidad oral.	10
CONOCIMIENTO CONTENIDOS	Descripción, vocabulario, limpieza, orden, presentación	35
TOTAL		100%

Tabla 10: porcentaje de valor sobre los puntos evaluables

En los anexos, se presenta una rúbrica de exposición oral y otra de exposición con medios digitales, a modo de ejemplo, cada uno de los conceptos presentados en la Tabla 10 dispondría de su propia rúbrica.

5.5.6. Atención a la diversidad

El ritmo de aprendizaje de cada alumno depende en su mayor parte de su desarrollo cognitivo y su entorno familiar. Esto nos hace conscientes de que en proceso de aprendizaje no todos gozan de las mismas oportunidades, tanto en trabajo colectivo como en individual, y a esta diversidad se le debe prestar la atención adecuada, ya que es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es por ello, que debemos tener en cuenta, por un lado, cuales son las necesidades del grupo, y por otro, cuales son las necesidades de cada individuo. Para eso, se empezará con una evaluación inicial y después se

realizarán ajustes en ese proceso de aprendizaje para amoldarlo a la formación de cada alumno.

Las unidades didácticas están formadas de distintas actividades y acciones para un grupo y un tiempo determinado. Éstas se utilizan en el funcionamiento diario del aula y en esta cotidianeidad se tiene en cuenta ininterrumpidamente la heterogeneidad del grupo, así podremos dar respuesta a las necesidades educativas de todos el alumnado, dentro de cada concepto y elemento de las unidades didácticas.

Una asignatura como Tecnología, pide una atención especial al realizar las propuestas de trabajo a desarrollar y hay que tener en cuenta esta diversidad, tanto en lo referente a su proceso de aprendizaje y formación personal, como a sus capacidades iniciales, intereses y bagaje previo. El principal objetivo de la primera clase de cada tema es identificar cuáles son los conocimientos previos e ideas que tienen sobre los contenidos a tratar, para de esta manera, poder acondicionarlos y ajustar, asimismo, las metodologías para trabajarlos.

Por otro lado, conviene empezar por los conceptos y contenidos que ellos relacionan con lo aprendido o conocido anteriormente. El punto inicial debe ser cercano y motivador, que lo unan con experiencias propias o con ideas que les son cercanas. Así, podremos garantizar la participación del alumnado y un aprendizaje significativo.

Del mismo modo, he evitado definir un proceso muy conciso y único o modelos muy concretos para el desarrollo de los contenidos. Por el contrario, se han tomado en cuenta caminos distintos para la aplicación de los contenidos, asegurándonos que los alumnos que tienen ritmos de aprendizaje y características distintas puedan alcanzar el nivel de conocimiento deseado. Esto se puede conseguir dejando una mayor libertad para llevar a cabo sus actividades o, al revés, haciendo trabajo de tutoría en pequeños grupos o con una participación más cercana y directa.

Nosotros decidiremos cuales son los procedimientos a seguir para adecuar las propuestas de trabajo y la profundidad de desarrollo de los contenidos, que tendremos que tenerlo en cuenta para cada caso y para cada momento.

Para hacer frente a esta diversidad, es imprescindible definir las correspondientes medidas específicas y ponerlas en práctica, para asegurar una atención personalizada y el desarrollo de todos los alumnos:

-Opciones para amoldar el currículo:

- Claridad de los contenidos
- Adaptación de los criterios y estándares de aprendizaje
- Adaptación de las secuencias didácticas
- Comunicar los tipos de tarea
- Incrementar los materiales
- Planes individualizados

-Opciones para amoldar la organización:

- Flexibilidad a la hora de crear grupos
- Doblamientos
- Métodos de aprendizaje que fomentan el trabajo en equipo y la cooperación

Además de esto, se tendrán en cuenta individual y personalmente a los alumnos que tengan necesidades educativas especiales, aplicando adaptaciones curriculares significativas o no significativas, caso a caso.

6.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La enseñanza de la tecnología, sí o sí, debe ser enfocada desde un perfil innovador, que dé pie a futuros profesionales del sector científico o científico industrial. Es por ello, que no puede seguir unos métodos, herramientas y recursos propios de épocas pasadas. Por ello entiendo el uso de programas CAD en tres dimensiones como fundamentales a la hora de abordar la enseñanza de la expresión y comunicación técnica dentro del ámbito de la tecnología. Estos programas son una realidad presente en cualquier ámbito industrial, incluso podríamos afirmar que son una base ya y que próximamente pueden verse superadas por la realidad virtual y la realidad aumentada (las impresoras 3D ya están llegando y su avance es imparable), cualquier diseño se crea y se ve en tres dimensiones, como en la propia realidad. [05] (Gutiérrez, y Jeremías2014).

Por otro lado, el avance imparable que la tecnología ha tenido en los últimos años, no nos debe cegar los ojos y tapar una realidad también existente. Los daños medioambientales que genera este increíble aumento y el desarrollo de todos los dispositivos y maquinaria industrial son cada vez mayores y existen certezas científicas que si en los próximos 10-20 años no ponemos remedio el planeta, seguramente no llegue al año 2100 (algunos estudios hablan incluso de 2050). Así que si no educamos para una generación que está llamada a “salvar” el planeta y fundamentar (o continuar sería mejor) la transición energética ellos mismos serán los primeros en pagar las consecuencias de lo que nosotros creamos.

Por ello, no podíamos dejar el trabajo de innovación solamente tratando una herramienta informática de diseño 3D, sino que incluimos en el mismo, implementándolo, una herramienta que haga que el alumnado pueda medir y analizar las consecuencias que tienen sus diseños en cuanto al balance energético se refiere. Así, incorporamos el conocimiento de la aplicación digital CE3X – desarrollada por el Ministerio para la Transición Energética- para que el alumnado disponga de una herramienta que les permita llevar a cabo el estudio del impacto que supone la utilización y creación de sus diseños. Y de

este modo, incorporamos esta forma de ver el diseño dentro de los contenidos de los bloques curriculares de materiales de uso técnico y estructura.

Es por todo esto, que la innovación educativa que llevamos a cabo en esta propuesta de fin de master conlleva consigo innumerables beneficios a la hora de enseñar los bloques de contenidos curriculares citados, partiendo de la base de utilización de herramientas TIC hasta llegar a abarcar el conocimiento de los objetivos energéticos que marca la propia Unión Europea.

7.CONCLUSIONES

En el desarrollo del trabajo realizado se han podido cumplir los objetivos planteados inicialmente, que se resumían en la incorporación, dentro de una metodología de enseñanza-aprendizaje, de las herramientas informáticas Google SketchUp y CE3X y del propio aula como elemento de estudio.

Por lo que las conclusiones que se sacan tras la consecución de dicho planteamiento son las que se explican en los párrafos siguientes.

En cuanto a la utilidad del programa Google SketchUp, tras el desarrollo de su inclusión innovadora en una programación didáctica, podemos decir que tiene un carácter de utilidad desde el momento que es un recurso TIC, no como un fin en sí mismo, sino como una herramienta, que es la base de la metodología de la asignatura y funciona como eje vertebrador de los contenidos de los tres bloques temáticos curriculares en los que trabajamos.

Sobre dichos bloques y su adecuación a estas dos herramientas TIC se ha realizado una propuesta específica en el marco teórico, tras la cual podemos concluir que la asignatura de Tecnología y sus bloques de contenidos de *expresión y comunicación técnica, materiales de uso técnico y estructuras y mecanismos*, incorporan el diseño asistido por ordenador dentro de los mismo. Y en nuestro caso, concluimos que todos esos contenidos pueden ser tratados a través del recurso TIC que nos ofrece SketchUp y mejorado con la herramienta CE3X que incorpora la variable del análisis energético.

En cuanto a la incorporación de medios digitales y web para su conocimiento y desarrollo podemos afirmar que los dos softwares (SketchUp y CE3X) incorporados son utilizados desde entornos digitales y de características propias de redes de comunicación y publicación. Además de ello, tienen muchas ventajas en su utilización para fines educativos dentro de la Educación Secundaria, tales como su sencillez en el manejo, su rapidez en el aprendizaje y su gratuidad.

En la parte de programación, se ha realizado una propuesta práctica con una temporización de los ejercicios y actividades a desarrollar, los cuales se

pueden adecuar a los niveles de aprendizaje distintos que tenemos y permitir distintos ritmos de adquisición de los conocimientos previstos. Tras la realización de esta programación didáctica se puede llegar a la conclusión de que estos dos programas permiten la atención a la diversidad exigida por ley dentro de la LOMCE y es más, nos permite una mayor adaptación curricular respecto a la metodología de enseñanza “más clásica”.

Por último, y como conclusión final a todo este trabajo de innovación educativa, cabe decir que la principal aportación que hacemos a través del mismo es la de reflejar la conveniencia del uso de los programas informáticos Google SketchUp, CE3X y del propio aula como actor dentro de la enseñanza de la tecnología. Por lo expuesto en la justificación teórica que iniciaba el trabajo y la propuesta didáctica desarrollada en sus páginas. El software SketchUp aumenta la capacidad espacial a través del trabajo en un entorno 3D, con la aplicación CE3X se introduce al alumno en los parámetros de sostenibilidad y al utilizar el aula como base para sus ejercicios los involucramos y motivamos de modo que entra en juego el aprendizaje emocional.

8.REFERENCIAS

- [01] Alonso-Sanz, A. (2016). Factores estéticos determinantes de la calidad y el confort en el aula infantil. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 19(3), 53-65.
- [02] Buke, C., y Grosvenor, I. (2003). *The school I'd like. Children and Young people's reflections on an education for the 21st century*. New York: RoutledgeFalmer.
- [03] Cervera, D (2010). *Didáctica de la tecnología*. Barcelona: Graó.
- [04] Delgado Benito, V. (2009). *Organización del aula de Educación Primaria en centros educativos de Burgos y su provincia. Influencia del espacio escolar en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. Burgos: Universidad de Burgos.
- [05] Gutiérrez, J., Jeremías, P. (2014). *Enseñanza-aprendizaje de lo gráfico en entornos digitales*. Alicante: Universidad de Alicante.
- [06] Laorden Gutiérrez, C., Pérez López, C. (2002). El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. *Una experiencia en la formación inicial del profesorado*. Revista Pulso, 133-146.
- [07] Toranzo, V. (2009). *¿Pedagogía vs Arquitectura? Los espacios diseñados para el movimiento*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- [08] Visedo Godínez, J.M. (1991). Espacio escolar y reforma de la enseñanza. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 125-135.

Referencias normativas

LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE 10 de diciembre de 2013

REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

REAL DECRETO 665/2015, de 17 de julio, por el que se desarrollan determinadas disposiciones relativas al ejercicio de la docencia en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato, la Formación Profesional y

las enseñanzas de régimen especial, a la formación inicial del profesorado y a las especialidades de los cuerpos docentes de Enseñanza Secundaria.

DECRETO 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización, así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

9. ANEXOS

OBJETIVO	PUNTOS	EXCELENTE; 4	ALTO; 3	BAJO; 2	ESCASO; 1
COMUNICACIÓN ORAL	1	Saluda al comenzar, se presenta y nombra el tema a tratar.	Se presenta y nombra el tema a tratar.	Saluda al comenzar y nombra el tema a tratar.	Saluda al comenzar y/o se presenta.
	2	La postura corporal es adecuada, mira al auditorio, y no distrae con palabras, movimientos o gestos.	La postura corporal es adecuada, y no distrae con palabras, movimientos o gestos.	La postura corporal es adecuada, y mira al auditorio.	La postura corporal no es adecuada, pero mira al auditorio, y/o no distrae con palabras, movimientos o gestos.
	3	Vocaliza, usa el volumen y el tono de forma correcta, y evita <i>muletillas</i> .	Vocaliza, y usa el volumen y el tono de forma correcta.	Usa el volumen y el tono de forma correcta, y evita <i>muletillas</i> .	Usa el volumen y el tono de forma correcta, o evita las <i>muletillas</i> .
	4	Realiza una introducción esquemática, el orden de la exposición es lógico, y se ligan las distintas partes, haciéndolo saber.	Realiza una introducción esquemática, y el orden de la exposición es lógico.	El orden de la exposición es lógico, y se ligan las distintas partes, haciéndolo saber.	Realiza una introducción esquemática, o el orden de la exposición es lógico.
	5	Se citan conclusiones, se invita a realizar preguntas, y se despide, deseando haber sido claro.	Se citan conclusiones y se invita a realizar preguntas.	Se citan conclusiones o se invita a realizar preguntas.	Se despide.
	6	Empieza el tiempo concedido, sin excederse ni quedarse corto.	Empieza al menos las 3/4 partes del tiempo concedido.	Empieza más de 5/4 partes del tiempo concedido.	Empieza menos de la mitad del tiempo, o se excede en más de 3/2 partes de él.
CONTENIDO DE LA EXPOSICIÓN	7	La información que transmite es correcta y centrada en el tema.	La información que transmite es del tema, pero tiene algunas incorrecciones.	La información que transmite es correcta, pero de otro tema.	La información que transmite es de otro tema y además es errónea.
	8	La información ha sido trabajada y elaborada, mostrando un proceso de reflexión y de comprensión.	La información ha sido trabajada, pero con poco trabajo de reflexión y/o de comprensión.	Parte de la información se transmite desde una fuente sin comprobar su fiabilidad.	La información simplemente se transmite desde las fuentes sin comprobar su fiabilidad.
	9	La estructura de la exposición es lógica y está tratada con esmero; además, es original, amena y fácil de seguir.	La estructura de la exposición es lógica y está tratada con esmero, pero no es original ni amena.	La exposición es difícil de seguir por no tener una estructura lógica, pero está tratada con esmero; además, es original, amena y fácil de seguir.	La exposición es difícil de seguir, por no tener una estructura lógica y ser tediosa.
RECURSOS DE APOYO	10	Responde a las preguntas con acierto y precisión.	Responde a las preguntas, pero ha dado algunos datos irrelevantes.	Responde a alguna pregunta con errores o vaguedades.	No responde a ninguna pregunta, o lo hace con continuos errores.
	11	Interactúa con el auditorio mediante varias actividades o experimentos que facilitan la comprensión del tema de la exposición.	Realiza alguna actividad de apoyo que facilita la comprensión del tema.	Realiza alguna actividad de apoyo, pero no facilita la comprensión del tema por desviarse de él.	No realiza ninguna actividad de apoyo que facilite la comprensión de tema de la exposición.
	12	Empieza apoyo audiovisual para recordar datos o dar ejemplos importantes, de forma creativa.	Empieza apoyo audiovisual que no aporta información relevante, o no lo utiliza de forma creativa.	Empieza apoyo audiovisual que se limita a leer o proyectar, sin realizar una exposición adecuada.	Apenas emplea apoyo audiovisual, o carece de él.

Rúbrica de exposición oral

OBJETIVO	PUNTOS	EXCELENTE; 4	ALTO; 3	BAJO; 2	ESCASO; 1
CONTENIDO	1	La presentación es creativa, sorprendente, amena, única.	La presentación muestra cierta originalidad y es amena.	La presentación está desarrollada a partir de una plantilla ya existente.	La presentación no es original ni de autoría propia.
	2	Cubre el tema objeto de la presentación en profundidad.	Cubre el tema objeto de la presentación de forma adecuada.	Apenas incluye la información esencial del tema.	La información sobre el tema es escasa.
	3	El conocimiento del tema es excelente.	El conocimiento del tema parece ser bueno.	Muestra ciertos errores en la asimilación del contenido.	Muestra errores o carencias en la asimilación del contenido.
	4	Se emplean de forma profusa imágenes y/o vídeos que complementan y ayudan a la comprensión del tema.	Se emplean algunas imágenes y/o vídeos que complementan y ayudan a la comprensión del tema.	Apenas se emplean imágenes y/o vídeos, o no aportan ni ayudan a la comprensión del tema.	Se emplean imágenes y/o vídeos en la presentación que acaparan la exposición del tema.
	5	Las diapositivas guardan unidad temática y se ha cuidado su claridad; respetan, además, la estructura gramatical.	Las diapositivas guardan unidad temática y se ha cuidado su claridad, pero no se ha respetado la estructura gramatical.	Las diapositivas guardan unidad temática, pero no se ha cuidado su claridad ni se ha respetado la estructura gramatical.	Las diapositivas no guardan unidad temática y no se ha cuidado su claridad: es una unión de distintas presentaciones.
	6	No hay errores ortográficos ni gramaticales.	La presentación tiene 1 o 2 errores ortográficos o gramaticales.	La presentación tiene entre 3 y 5 errores ortográficos o gramaticales.	La presentación tiene 6 o más errores ortográficos o gramaticales.
ORGANIZACIÓN	7	La portada engancha e introduce el tema de la presentación y los autores, y es seguida por un índice.	La portada es seguida por un índice de la presentación.	La portada introduce el tema objeto de la presentación y los autores, pero carece de índice.	La portada no introduce el tema objeto de la presentación o a los autores, y carece de índice.
	8	La presentación del contenido está bien estructurada: una idea sigue a la otra en una secuencia lógica, con transiciones y uso de títulos claros.	La presentación está bastante organizada: una idea o transparencia parece fuera de lugar, pero las transiciones y los títulos empleados son claros.	La presentación es un poco difícil de seguir: algunas ideas o transparencias parecen fuera de lugar, o se han empleado mal las transiciones y los títulos.	Las ideas parecen estar ordenadas al azar, con ideas y transparencias totalmente fuera de lugar.
	9	La carga de trabajo está dividida equitativamente y compartida por todos los miembros del grupo.	La carga de trabajo está dividida equitativamente, pero no es compartida por todos los miembros del grupo.	Una persona del grupo no ha realizado su parte del trabajo.	Varias personas del grupo no han realizado su parte del trabajo.
	10	El cierre es original, e incluye una diapositiva de conclusiones, y una de agradecimiento e invitación a realizar preguntas.	El cierre incluye una diapositiva de conclusiones y una de agradecimiento e invitación a realizar preguntas.	El cierre incluye una diapositiva de agradecimiento e invitación a realizar preguntas.	El cierre no incluye una diapositiva de invitación a realizar preguntas.

Rúbrica de exposición con herramientas digitales

